

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08176326 A**

(43) Date of publication of application: **09.07.96**

(51) Int. Cl

**C08J 7/00**

(21) Application number: **06337808**

(22) Date of filing: **27.12.94**

(71) Applicant: **DAINIPPON PRINTING CO LTD**

(72) Inventor: **TSUCHIYA MITSURU  
TAKEMATSU KIYOTAKA  
OKA MOTOHIRO**

(54) **MULTIPLE VACUUM TREATMENTS, EQUIPMENT  
THEREFOR, PRODUCTION OF FUNCTIONAL  
FILM AND FUNCTIONAL FILM**

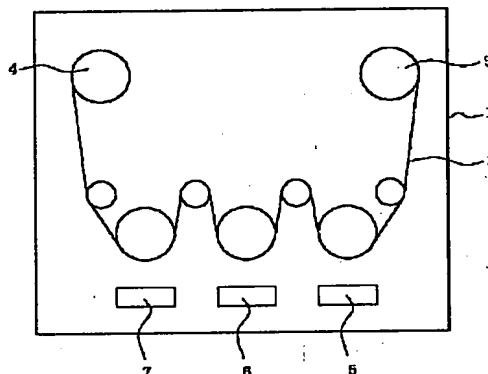
(for example, plasma CVD or sputtering).

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a method of multiple vacuum treatments which enables continuously successive vacuum treatments in the same vacuum chamber, without restoration of the chamber to the atmospheric pressure, even after a vacuum treatment is completed; the installation therefor and the functional film produced by this process.

CONSTITUTION: In the vacuum chamber 1, the running web 2, for example, a plastic substrate film is vacuum-treated repeatedly, when the vacuum conditions for several vacuum treatments are equal (for example, in plasma treatment and plasma CVD). If the vacuum conditions differ from each other, the web 2 is vacuum-treated, then wound up, and the vacuum conditions are changed without restoration of the pressure to the atmospheric one in the chamber, and the film is treated under the changed conditions, as it is conveyed in the reverse direction at a suitable web speed using several vacuum treatment mechanism 5, 6, 7



Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-176326

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

C 0 8 J 7/00

識別記号

3 0 2

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平6-337808

(22) 出願日 平成6年(1994)12月27日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 土屋 充

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 竹松 清隆

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 岡 素裕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

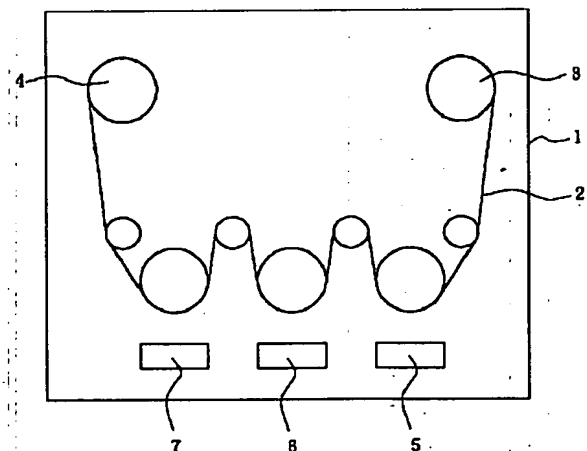
(74) 代理人 弁理士 光来出 良彦

(54) 【発明の名称】 多重真空処理方法、その装置、機能性フィルムの製造方法及び機能性フィルム

(57) 【要約】

【目的】 同一の真空チャンバー内において、ある真空処理が行われた後に、大気圧に戻ることなく継続的に別の真空処理を行うことができる多重真空処理方法、その装置、その方法により得られた機能性フィルムを提供する。

【構成】 真空チャンパー1内において、走行しているウェブ2、例えば、プラスチック基材フィルムに対して、複数種類の真空処理の真空条件が同じならばそれらの処理（例えば、プラズマ処理、プラズマCVD）を継続して行う。また真空条件が異なるならば、ウェブ2に対してある真空処理を施して巻取り、大気圧に戻ることなく真空条件を変え、次いで、次の真空処理に適した走行速度でウェブ2を逆走行させ、走行中のウェブ2に対して先に施した真空処理とは異なる種類の真空処理を真空処理機構5、6、7（例えば、プラズマCVD、スパッタリング等）により行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空チャンバー内において、走行しているウェッブに対して互いに異なる複数種類の真空処理を大気圧に戻すことなく継続して施すことを特徴とする多重真空処理方法。

【請求項2】 (1) 真空チャンバー内において、走行しているウェッブに対して真空処理を施して巻取り、

(2) 大気圧に戻すことなく真空条件を変え、

(3) 次いで次に行われる真空処理に適した走行速度に調整してウェッブを逆に走行させ、走行中のウェッブに対して先に施した真空処理とは異なる種類の真空処理を施すことを特徴とする多重真空処理方法。

【請求項3】 前記、ウェッブを逆に走行させ走行中のウェッブに対して先に施した真空処理とは異なる種類の真空処理を施す操作を、複数回継続して行うことを特徴とする請求項2記載の多重真空処理方法。

【請求項4】 前記真空処理が、真空蒸着処理、スパッタリング処理、プラズマ処理、イオンプレーティング、コロナ放電処理、プラズマCVDから選ばれたものである請求項1、2又は3記載の多重真空処理方法。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4記載の多重真空処理方法をプラスチックフィルムに適用することを特徴とする機能性プラスチックフィルムの製造方法。

【請求項6】 請求項5記載の方法により得られた機能性プラスチックフィルム。

【請求項7】 請求項6記載の機能性プラスチックフィルムが、反射防止フィルム、ガスバリアーフィルム、タッチパネル用導電性フィルム、フィルム液晶基板、熱線反射フィルム、又は誘電体ミラーであることを特徴とする機能性プラスチックフィルム。

【請求項8】 真空チャンバー内に、ウェッブの正走行機能と逆走行機能が付与された一対のロールからなる巻出巻取機構、及び該巻出巻取機構の一対のロール間を走行するウェッブに対して複数種類の真空処理を継続して施すことができる真空処理機構を含むことを特徴とする多重真空処理装置。

【請求項9】 前記真空処理機構が、真空蒸着処理装置、スパッタリング処理装置、プラズマ処理装置、イオンプレーティング装置、コロナ放電処理装置、及びプラズマCVD装置から選ばれたものである請求項8記載の多重真空処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、真空蒸着処理、スパッタリング処理、イオンプレーティング、プラズマ処理、コロナ放電処理、プラズマCVD等から選ばれた複数種類の真空処理を一つのチャンバー内で、フィルム等のウェッブに対して真空を破ることなく継続して処理できる多重真空処理方法及びその装置を提供する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 真空蒸着処理、スパッタリング処理、プラズマ処理、イオンプレーティング、コロナ放電処理、プラズマCVD等の真空処理は、物質表面の被覆或いは改質等に有効な方法として多用されている。プラスチックフィルムに対してこれらの真空処理をすることによって、そのフィルム上に形成される被膜との密着性を増加させたり、薄膜を形成させたりして新たな機能の付加されたフィルムが得られている。

【0003】 一方、近年、ワープロ、コンピュータ、テレビ等の各種ディスプレイや各種光学レンズ、光学物品、自動車、電車等の窓ガラスの表面における光の反射防止をするために、これらの物品の表面に、反射防止フィルムを貼着することが行われている。

【0004】 反射防止膜として、例えば、ガラス上に形成された膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 程度の $\text{MgF}_2$ の薄膜の場合を説明する。入射光が薄膜に垂直に入射する場合に、特定の波長 $\lambda_0$ を $\lambda$ とし、この波長に対する反射防止膜の屈折率を $n_0$ 、反射防止膜の厚みを $h$ 、および基板の屈折率を $n_g$ とすると、反射防止膜が光の反射を100%防止し、光を100%透過するための条件は、次の式(1)および式(2)の関係を満たすことが必要であることは既に知られている(サイエンスライブラリ 物理学=9「光学」70~72頁、昭和55年、株式会社サイエンス社発行)。

## 【0005】

## 【数1】

$$n_0 = \sqrt{n_g} \quad \text{式(1)}$$

30

$$n_0 h = \lambda_0 / 4 \quad \text{式(2)}$$

ガラスの屈折率 $n_g$  = 約1.5であり、 $\text{MgF}_2$ 膜の屈折率 $n_0$  = 1.38、入射光の波長 $\lambda_0$  = 5500Å(基準)と既に知られているので、これらの値を前記式(2)に代入すると、反射防止膜の厚み $h$ は約 $0.1\mu\text{m}$ 前後の光学薄膜が最適であると計算される。したがって、従来このような厚みの光学薄膜が反射防止膜に使用されていた。

【0006】 また、前記式(1)によれば、光の反射を100%防止するためには、上層塗膜の屈折率がその下層塗膜の屈折率の約平方根の値になるような材料を選択すればよいことが分かり、従来、このような原理を利用して、上層膜の屈折率をその下層膜の屈折率よりも低い値とすること、即ち、基板上に高屈折率層、低屈折率層の順に薄膜を設けることにより光の反射防止を行うことが行われていた。

【0007】 また、本出願人は、特願平6-284472号にて既に低屈折率層/高屈折率層/基材フィルムからなる積層構造を基本構成とする反射防止フィルムにおいて、高屈折率層の膜厚 $D$ は次式(3)で示される厚み

を持つ光学薄膜であることが、反射防止に優れていることを提案している。

【0008】

【数2】

$$n \cdot D = (N+1) \lambda / 4 \quad \text{式 (3)}$$

〔nは高屈折率層の屈折率、λは可視光線の波長（380 ≤ λ ≤ 780 nm）、Nは0又は1の整数〕

すなわち、上記に説明される反射防止フィルムは、低屈折率層及び高屈折率層共に、塗装により形成することが困難な、極端に膜厚が薄い光学薄膜であることが、反射防止に優れている。このような光学薄膜の形成には、真空蒸着処理、スパッタリング処理、イオンプレーティング、プラズマCVD等の真空処理が適していることが知られている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の真空処理による薄膜の形成方法において、プラスチックフィルム上に種類の異なる真空処理手段、例えば、真空蒸着処理とスパッタリング処理を行うとすれば、真空処理装置において、供給ロールから連続的に走行して、真空処理手段の作用部へ供給されて真空処理され、次いで巻取りロールに巻き取られるので、それらの処理における真空条件、プラズマCVDでは通常  $10^{-2} \sim 10^{-3}$  mmHg 程度、スパッタリングでは  $10^{-3} \sim 10^{-2}$  mmHg 程度であるため、一つの真空チャンバーにおいて、複数の真空処理を連続して行うことはできなかった。

【0010】従来、複数の異なる真空処理を行うためには、例えば、一つの真空処理を行った後に一端、真空条件を破り、即ち、真空チャンバー内に空気を導入して大気圧に戻し、処理されたプラスチックフィルムを別の新たな真空処理ができるようにセットし直し、次いで真空チャンバーを排気して別の真空条件を設定してから前回とは異なる真空処理が行われていた。このように、真空条件の異なる複数の真空処理を行うのに、途中で真空条件が破られ空気が導入されるので、工程間の段取りの時間が非常に長くなるという問題があった。また、このように真空条件が破られることにより、処理された表面が空気に晒されて、表面の活性種が失活したり、或いは表面が酸化されたりして、積層される界面が影響を受け、品質の一定した積層物を得るためには問題があった。

【0011】そこで、本発明は、同一の真空チャンバー内において、ある真空処理が行われた後に、大気圧に戻すことなく継続的に別の真空処理を行うことができる多重真空処理方法、その装置を提供し、その装置を使用して機能性フィルムの製造方法を提供し、さらに得られた機能性フィルムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記した問題点を解決するために、本発明の多重真空処理方法は、真空チャンバ

一内において、走行しているウェブに対して互いに異なる複数種類の真空処理を大気圧に戻すことなく継続して施すことを特徴とする。

【0013】また、本発明の多重真空処理方法は、真空チャンバー内において、走行しているウェブに対して真空処理を施して巻取り、大気圧に戻すことなく真空条件を変え、次いで、次に行われる真空処理に適した走行速度に調整してウェブを逆に走行させ、走行中のウェブに対して先に施した真空処理とは異なる種類の真空処理を施すことを特徴とする。

【0014】また、本発明の多重真空処理装置は、真空チャンバー内にウェブの正走行機能と逆走行機能が付与された一対のロールからなる巻出巻取機構、及び該巻出巻取機構の一対のロール間を走行するウェブに対して複数種類の真空処理を継続して施すことができる真空処理機構を含むことを特徴とする。

【0015】本明細書において「真空処理」とは、真空条件下においてウェブに対して表面処理、被膜形成処理を行う操作をいい、例えば、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ処理、イオンプレーティング、コロナ放電処理、プラズマCVD等が挙げられる。

【0016】図1は、本発明の多重真空処理装置の1構成例を模式的に示したものである。図1において、1は、その内部を所望の真空度に設定することができる真空チャンバーである。該真空チャンバー1内に、ウェブ2の巻出し及び巻取りを行うことができ、ウェブ2の正走行及び逆走行機能が付与された一対のロール3、4を含む巻出巻取機構が配置されている。ロール3及びロール4の間を走行するウェブ2の面に対して真空処理を行うために相異なる複数種類の真空処理機構5、6、7が各々互いに間隔を保つか、或いは互いに連結された状態で配置されている。このように配置されているため、ウェブ2の走行中に使用したい真空処理機構のみを選択的に作動させることが可能となる。

【0017】前記巻出巻取機構において、一方のロール3が巻出し操作を行っているときに、他方のロール4は共動して巻取り操作をする。複数の真空処理の真空条件及びウェブ2の走行スピードが同一であって、その真空処理の種類が異なる場合、ウェブ2の走行中にウェブ2に対し一つの真空処理（例えば、プラズマ処理によるウェブ2の前処理）を行った後、その下流側で最初の真空処理機構とは別の種類の真空処理機構にて別の真空処理（例えば、プラズマCVDによる皮膜化処理）を行うことができる。

【0018】また、複数の真空処理の真空条件が異なる場合、或いは複数の真空処理時のウェブ2の走行スピードが異なる場合に、複数の真空処理は次のように行われる。すなわち、最初に巻出しロール3及び巻取りロール4間を走行中のウェブ2に対して、真空処理を施し、次いで真空チャンバー1内の真空条件を大気圧に戻

すことなく次の真空処理に適するような真空条件に変え、及び／又はウェブ2の走行スピードを変えて、ウェブ2を逆に走行させ、逆走中のウェブ2に対して先に施した真空処理とは異なる種類の真空処理を最初の真空処理機構とは別の種類の真空処理機構にて施す。

【0019】本発明の多重真空処理方法により、真空処理されたウェブは、種々の機能が付与される。例えば、プラスチックフィルムに対してプラズマ処理、コロナ放電処理等を行うことにより、表面が活性化され、その上に形成される被膜との密着性が向上される。さらに、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、プラズマCVD等の薄膜形成手段を用い、被膜材料として光学機能性材料、例えば、高屈折率材料、低屈折率材料等を選択して用いて、基材ウェブ上に高屈折率層の被膜、低屈折率層の被膜の順に積層すれば反射防止被膜となる。また、被膜材料として紫外線遮断性、導電性、帯電防止性、ガスバリアー性のものを選択することにより、それらの性質が付与された機能性フィルムを形成することができる。

【0020】紫外線遮断性を付与する被膜材料としては、例えば、 $Sb_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $TiO_2$ 等の超微粒子が挙げられる。導電性又は帯電防止性を付与する被膜材料としては、 $SnO_2$ やITO等の超微粒子が挙げられる。ガスバリアー性を付与する被膜材料としては、 $SiO_2$ が挙げられる。特に、プラズマCVD法により形成した $SiO_2$ 膜は、通常の真空蒸着膜と比べて密度が高く、ガスバリアー性が高い。

【0021】反射防止フィルムを構成するための高屈折率材料には、例えば、 $ZnO$ （屈折率1.90）、 $TiO_2$ （屈折率2.3～2.7）、 $CeO_2$ （屈折率1.95）、 $Sb_2O_3$ （屈折率1.71）、 $SnO_2$ 、ITO（屈折率1.95）、 $Y_2O_3$ （屈折率1.87）、 $La_2O_3$ （屈折率1.95）、 $ZrO_2$ （屈折率2.05）、 $Al_2O_3$ （屈折率1.63）、 $HfO_2$ （屈折率2.00）、 $Ta_2O_5$ 等が挙げられる。反射防止フィルムを構成するための低屈折率材料には、例えば、 $LiF$ （屈折率1.4）、 $MgF_2$ （屈折率1.4）、 $3NaF \cdot AlF_3$ （屈折率1.4）、 $AlF_3$ （屈折率1.4）、 $Na_3AlF_6$ （氷晶石、屈折率1.33）、 $SiO_2$ （ $x: 1.50 \leq x \leq 2.00$ ）（屈折率1.35～1.48）等が挙げられる。

【0022】本発明の真空処理されるウェブの材料には、ロールからの巻出し、ロールへの巻取りが行え、真空処理に耐える材料であれば何でも使用できるが、特に、プラスチックフィルムは、前記作業に適しており、反射防止フィルム、ガス透過防止フィルム、導電性フィルム、帯電防止フィルム等の用途が多岐にわたっているので、種々の機能を付与するには好適なウェブ材料である。

【0023】例えば、反射防止フィルムに使用できるウ

ェップ材料には、トリアセチルセルロースフィルム、ジアセチルセルロースフィルム、アセテートブチレートセルロースフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリアクリル系樹脂フィルム、ポリウレタン系樹脂フィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルフィルム、トリメチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、（メタ）アクリロニトリルフィルム等が使用できるが、特に、トリアセチルセルロースフィルム、及び一軸延伸ポリエステルフィルムが透明性に優れ、光学的に異方性が無い点で好適に用いられる。その厚みは、通常は $8 \mu m \sim 1000 \mu m$ 程度のものが好適に用いられる。

【0024】

【実施例】本発明を具体的な機能性積層フィルムの製造例に基づいて以下の実施例1～17に説明する。図19は下記の実施例1～17の各真空処理に共通な真空処理バスを示す概念図である。図19において、一端の巻き出し巻き取りゾーン101から他端の巻き出し巻き取りゾーン105へ走行されるウェブ102はスパッタゾーン103に導入され、次いでプラズマゾーン104に導入される。このプラズマゾーン104は一つのゾーンとして同一の真空条件を保つことができ、複数のプラズマ処理、例えば、前処理又は後処理としてのいわゆるプラズマ処理、或いはプラズマCVD等ができるように一個以上の小部屋に別れている。

【0025】スパッタゾーン103とプラズマゾーン104においてはその真空条件及びウェブの走行速度が異なる。例えば、スパッタリングでは真空条件は $10^{-3} \sim 10^{-1} mmHg$ 及び走行速度は $0.8 \sim 3.0 m/min$ であるのに対して、プラズマ処理或いはプラズマCVDでは真空条件は $10^{-2} \sim 10^{-1} mmHg$ 及び走行速度はスパッタリングより $10 \sim 30$ 倍は速い。したがって、スパッタゾーン103とプラズマゾーン104においてはその真空条件及び走行速度が異なるので、ウェブ102の一方方向への走行中においては、これらのゾーンにおいて同時に異なった処理を行うことができない。このような真空条件及び走行速度が異なる複数の真空処理を行う場合には、巻き出し巻き取りゾーン101から走行されるウェブ102をスパッタリングゾーン103或いはプラズマゾーン104の何れか一方を運転状態（オン）にし、他方を停止状態（オフ）にし、一方の真空処理が行われた後に巻き取りを完了し、次いで、真空条件及び走行条件を変更して先のオン・オフ状態を変えて、ウェブ102を逆走行させて他方の真空処理を行う。

【0026】〔実施例1〕

反射防止フィルムの製造例その1（真空プロセスによる薄膜1層の場合）

図2は本実施例1の反射防止フィルムの層構成を示す。図2において11は透明プラスチック基材フィルムであり、その材質は、トリアセチルセルロースフィルム（略

語：TACフィルム）又はポリエチレンテレフタレートフィルム（略語：PETフィルム）である。その透明プラスチック基材フィルム11上に、接着剤層12が形成されている。さらにその接着剤層12上に透明プラスチック基材フィルム11の屈折率よりも高い屈折率を持つハードコート層13が、高屈折率樹脂組成物を用いて塗布により形成されている。このハードコート層13に防眩性を付与する目的でその表面には微細な凹凸が形成されていてよく、或いはこのハードコート層13中に防眩性を発揮することができるビーズ等の粒子が混入されていてもよい。

【0027】さらにハードコート層13上にそのハードコート層13の屈折率よりも低い屈折率を持つプラズマCVDによるSiO<sub>2</sub> CVD膜14が形成されている。上記の反射防止フィルムにおいて透明プラスチック基材フィルム11の材質がTACである場合、カラー液晶ディスプレイ用の反射防止フィルムに適しており、また透明プラスチック基材フィルム11の材質がPETの場合、CRT用の反射防止フィルムに適している。

【0028】図2の反射防止フィルムの製造方法は次のようにして行われる。透明プラスチック基材フィルム11に対して、ウェット法により接着剤組成物を塗布して接着剤層12を形成する。次いで、透明プラスチック基材フィルム11の屈折率よりも高い屈折率を持ち防眩性のハードコート層用樹脂組成物を塗布し、硬化させてハードコート層13を形成して積層フィルム（即ち、ハードコート層13／接着剤層12／透明プラスチック基材フィルム11からなる層構成の積層フィルム）を得る。

【0029】次いで、この積層フィルムを先に説明した図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、もう一方のロール4に巻き取らせる。この積層フィルムの走行中に、最初にプラズマ処理を行い積層フィルムの表面を活性化させ密着性を増大させる。次いでこの活性化された積層フィルムの表面上にプラズマCVDによりSiO<sub>2</sub>を成膜してSiO<sub>2</sub> CVD膜14を形成する。

【0030】図2の反射防止フィルムの上記とは別の製造方法は次のようにして行われる。前記の透明プラスチック基材フィルム11上に接着剤層12及びハードコート層13が形成されてなる積層フィルムを図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適するように調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせる。この積層フィルムの正走行中にプラズマ処理を行う。次いで、ロール4を逆回転させてプラズマ処理済の積層フィルムを逆方向へ走行させて、この走行中に積層フィルムの表面上にプラズマCVDによりSiO<sub>2</sub> CVD膜14を形成し、ロール3に巻き取る。

【0031】なお、SiO<sub>2</sub> CVD膜14上に、さらにプラズマCVDによりCF<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>等のガスを用いて処理し、表面にフッ素を導入することにより、撥水性、防汚性を付与してもよい。

【0032】上記ハードコート層13に用いられるバインダー樹脂には、透明性のあるものであればどのような樹脂（例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂、電離放射線硬化型樹脂等）でも使用することができる。ハード性能を付与するためには、ハードコート層の厚みは0.5 μm以上、好ましくは、3 μm以上とすることにより、硬度を維持することができ、反射防止フィルムにハード性能を付与することができる。ハードコート層の硬度をより向上させるために、ハードコート層に使用するバインダー樹脂には、反応硬化型樹脂、即ち、熱硬化型樹脂及び／又は電離放射線硬化型樹脂を使用することが好ましい。前記熱硬化型樹脂には、フェノール樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メラミン樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、珪素樹脂、ポリシロキサン樹脂等が使用され、これらの樹脂に必要に応じて、架橋剤、重合開始剤等の硬化剤、重合促進剤、溶剤、粘度調整剤等を加えて使用する。

【0033】前記電離放射線硬化型樹脂には、好ましくは、アクリレート系の官能基を有するもの、例えば、比較的分子量のポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アルキッド樹脂、スピロアセタール樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリチオールポリエーテル樹脂、多価アルコール等の多官能化合物の（メタ）アクリレート等のオリゴマーまたはブレポリマーおよび反応性希釈剤としてエチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン等の単官能モノマー並びに多官能モノマー、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ヘキサジオール（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等を比較的多量に含有するものが使用できる。

【0034】〔実施例2〕

反射防止フィルムの製造例その2（真空プロセスによる薄膜1層の場合）

図3に本実施例2の反射防止フィルムの層構成を示す。図3において透明プラスチック基材フィルム11上に、接着剤層12が形成されている。さらにその接着剤層12上に透明プラスチック基材フィルム11の屈折率より

も高い屈折率を持つハードコート層13が、高屈折率樹脂組成物を用いて塗布により形成されている。このハードコート層13に防眩性を付与する目的でその表面には微細な凹凸が形成されていてもよく、或いはこのハードコート層13中に防眩性を発揮することができるピーズ等の微粒子が混入されていてもよい。

【0035】さらにハードコート層13上にそのハードコート層13の屈折率よりも低い屈折率を持つSiO<sub>2</sub>スパッタ膜15が形成されている。上記反射防止フィルムにおいて透明プラスチック基材フィルム11の材質がTACである場合、カラー液晶ディスプレイ用の反射防止フィルムに適しており、また透明プラスチック基材フィルム11の材質がPETの場合、CRT用の反射防止フィルムに適している。

【0036】図3の反射防止フィルムの製造方法は、前記実施例1で説明したように接着剤層12及びハードコート層13の形成された積層フィルム（即ち、ハードコート層13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム）を図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせる。この積層フィルムの走行中にプラズマ処理を行って、積層フィルム表面を活性化させ密着性を向上させる。

【0037】次いで、真空チャンバー1内の真空度をスパッタリングに適した値となるように調整し、ロール4及びロール3を前回とは逆に回転させて、スパッタリングに適した走行速度でプラズマ処理済の積層フィルムを逆方向へ走行させ、この走行中に積層フィルムの表面上にSiO<sub>2</sub>のスパッタリングによりSiO<sub>2</sub>スパッタ膜15を形成し、ロール3に巻き取る。前記実施例1と同様に、SiO<sub>2</sub>スパッタ膜15の形成後に、さらにプラズマCVDによりCF<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>等のガスを用いて処理し、表面にフッ素を導入することにより、撥水性、防汚性を付与してもよい。

【0038】〔実施例3〕

反射防止フィルムの製造例その3（真空プロセスによる薄膜1層の場合）

図4に本実施例3の反射防止フィルムの層構成を示す。図4において透明プラスチック基材フィルム11上に、接着剤層12が形成されている。さらにその接着剤層12上に透明プラスチック基材フィルム11の屈折率と同等或いはそれよりも高い屈折率を持つハードコート層13が高屈折率樹脂組成物を用いて塗布により形成されている。このハードコート層13に防眩性を付与する目的でその表面には微細な凹凸が形成されていてもよく、或いはこのハードコート層13中に防眩性を発揮することができるピーズ等の微粒子が混入されていてもよい。該ハードコート層13上にそのハードコート層13の屈折

率よりも高い屈折率を持つ高屈折率樹脂層16が高屈折率超微粒子を分散したバインダー樹脂を塗布して形成されている。さらに、該高屈折率樹脂層16の屈折率よりも低い屈折率を持つプラズマCVDによるSiO<sub>2</sub>CVD膜14が形成されている。

【0039】上記の反射防止フィルムにおいて透明プラスチック基材フィルム11の材質がTACである場合、カラー液晶ディスプレイ用の反射防止フィルムに適しており、また透明プラスチック基材フィルム11の材質がPETの場合、CRT用の反射防止フィルムに適している。

【0040】図4の反射防止フィルムの製造方法は次のようにして行われる。透明プラスチック基材フィルム11に対して、接着剤組成物を塗布して接着剤層12を形成する。次いで、透明プラスチック基材フィルム11の屈折率と同等或いはそれよりも高い屈折率を持つハードコート層用樹脂組成物を塗布し、硬化させてハードコート層13を形成する。次いで、このハードコート層13よりも高い屈折率を持つ高屈折率超微粒子とバインダー樹脂からなる樹脂組成物を塗布し硬化させて高屈折率樹脂層16を形成する。この積層フィルムを前記実施例1と同様にして図1の多重真空処理装置により積層フィルムの表面を活性化させ密着性を増大させ、次いで同じ走行中或いは逆走行中において、この活性化された積層フィルムの表面上にプラズマCVDによりSiO<sub>2</sub>を成膜してSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成する。

【0041】前記実施例1と同様に、SiO<sub>2</sub>CVD膜14の形成後に、さらにプラズマCVDによりCF<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>等のガスを用いて処理し、表面にフッ素を導入することにより、撥水性、防汚性を付与してもよい。

【0042】〔実施例4〕

反射防止フィルムの製造例その4（真空プロセスによる薄膜2層の場合）

図5に本実施例4の反射防止フィルムの層構成を示す。図5において、透明プラスチック基材フィルム11上に、接着剤層12が形成され、さらにその接着剤層12上に透明プラスチック基材フィルム11の屈折率と同等或いはそれよりも高い屈折率を持つハードコート層13が高屈折率樹脂組成物を用いて塗布により形成されている。このハードコート層13に防眩性を付与する目的でその表面には微細な凹凸が形成されていてもよく、或いはこのハードコート層13中に防眩性を発揮することができるピーズ等の微粒子が混入されていてもよい。該ハードコート層13上にTiO<sub>2</sub>のスパッタリングによりそのハードコート層13の屈折率よりも高い屈折率を持つTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17が形成されている。さらに、該TiO<sub>2</sub>スパッタ膜17の屈折率よりも低い屈折率を持つプラズマCVDによるSiO<sub>2</sub>CVD膜14が形成されている。

【0043】本実施例4の反射防止フィルムは、TiO

が含まれるため、UVカット性が付与される。また、透明プラスチック基材フィルム11の材質がTACである場合、カラー液晶ディスプレイ用の反射防止フィルムに適しており、また透明プラスチック基材フィルム11の材質がPETの場合、CRT用の反射防止フィルムに適している。

【0044】図5の反射防止フィルムの製造方法は、前記実施例1で説明したような接着剤層12及びハードコート層13の形成された積層フィルム（即ち、ハードコート層13／接着剤層12／透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム）を図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせる。この積層フィルムの走行中にプラズマ処理を行って、積層フィルム表面を活性化させ密着性を向上させる。次いで、真空条件をスパッタリングに適するように調整した後、ロール4、ロール3を逆回転させて、スパッタリングに適した走行速度でプラズマ処理済の積層フィルムを逆方向へ走行させ、この走行中に積層フィルムの表面上にTiO<sub>2</sub>のスパッタリングによりハードコート層13の屈折率よりも高い屈折率を持つTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成し、ロール3に巻き取る。次いで、真空条件をプラズマ処理に適した真空度に調整した後、ロール3、ロール4を逆回転してプラズマ処理に適した走行速度で積層フィルム再び逆走行させる過程において、該積層フィルムに対してプラズマCVDによりSiO<sub>2</sub>を成膜してSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成する。

【0045】また、前記実施例1と同様に、SiO<sub>2</sub>CVD膜14の形成後にさらにプラズマCVDによりCF<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>等のガスを用いて処理し、表面にフッ素を導入することにより、撥水性、防汚性を付与してもよい。なお、本実施例4の反射防止フィルムにおいて、前記TiO<sub>2</sub>の代わりにハードコート層13の屈折率よりも高い屈折率を持つITOを用いた場合、本実施例4の反射防止フィルムは帯電防止性が付与される。

【0046】上記方法とは別の製造方法として、離型フィルムを図1に示す多重真空処理内の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適するように調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせ、この離型フィルムの走行中に、最初にプラズマCVDを行い離型フィルム上にSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成させる。次いで、真空条件をスパッタリングに適するように調整した後、ロール4、ロール3を逆転させてスパッタリングに適した走行速度で離型フィルムを逆走行させ、この離型フィルムの走行中に前記SiO<sub>2</sub>CVD膜14上にTiO<sub>2</sub>をスパッタリングして、TiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成する。次いで、離型フィルム上に形成

された2層の真空処理による薄膜を、前記ハードコート層13／接着剤層12／透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム上に転写して、図5に示す層構成の反射防止フィルムを得ることができる。前記離型フィルムには微細な凹凸が形成されたものを用いてもよく、この場合、転写される表面には微細な凹凸が形成され、防眩性が付与される。

【0047】〔実施例5〕

反射防止フィルムの製造例その5（真空プロセスによる薄膜2層の場合）

図6に本実施例5の反射防止フィルムの層構成を示す。図6に示す反射防止フィルムは、前記実施例4の反射防止フィルムの層構成におけるハードコート層13とTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17との間に、超微粒子をバインダー樹脂で相互に結着した機能性超微粒子層18を設けたものであり、その他の層構成は前記実施例4と同じである。

【0048】機能性超微粒子層18に用いられる超微粒子には、例えば、前記した、高屈折率材料或いは低屈折率材料等の光学機能性材料、紫外線遮断性材料、導電性材料、帯電防止性材料、ガスバリヤー性材料、防眩性材料等の機能性被覆材料を超微粒子としたものが挙げられる。本実施例5における機能性超微粒子層18は、樹脂バインダー中に分散されたものではなく、機能性超微粒子自体が相互に結着されているために、樹脂中に分散されたものよりも機能性超微粒子の機能を高めることができる。機能性超微粒子層18における機能性超微粒子とバインダー樹脂との比率は、体積比でバインダー樹脂1に対して、機能性超微粒子が0.2～20、好ましくは1～10であることが、機能性超微粒子相互を結着させ、機能性超微粒子の機能を発現させるために好ましい。

【0049】図6に示す層構成の反射防止フィルムの製造方法は、接着剤層12及びハードコート層13、機能性超微粒子層18の形成された積層フィルム（即ち、機能性超微粒子層18／ハードコート層13／接着剤層12／透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム）に対して前記実施例4と同じ真空処理を行うことにより達成される。

【0050】〔実施例6〕

反射防止フィルムの製造例その6（真空プロセスによる薄膜3層の場合）

図7に本実施例6の反射防止フィルムの層構成を示す。図7に示す反射防止フィルムは、前記実施例4の反射防止フィルムの層構成におけるハードコート層13とTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17との間に、帯電防止層としてのITOスパッタ膜19を設けたものであり、その他の層構成は前記実施例4と同じである。

【0051】図7の反射防止フィルムの製造方法は、前記実施例1で説明した接着剤層12及びハードコート層13の形成された積層フィルム（即ち、ハードコート層



13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム)を図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をスパッタリングに適するように調整し、もう一方のロール4に巻き取らせる。この積層フィルムの走行中にその表面上にITOのスパッタリングによりITOスパッタ膜19を形成し、次いでロール4とロール3を逆回転して積層フィルムを逆走行させ、その積層フィルムの表面上にTiO<sub>2</sub>のスパッタリングによりTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成する。次いで、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、プラズマ処理に適した走行速度で積層フィルムを正走行させてその走行中にプラズマCVDによりSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成する。

【0052】上記方法とは別の製造方法として、離型フィルムを図1に示す多重真空処理内の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせ、この離型フィルムの走行中に、最初にプラズマCVDを行い離型フィルム上にSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成させる。次いで、真空条件をスパッタリングに適するように調整した後、ロール4、ロール3を逆転させてスパッタリングに適した走行速度で離型フィルムを逆走行させ、この離型フィルムの走行中に離型フィルム上のSiO<sub>2</sub>CVD膜14上にTiO<sub>2</sub>をスパッタリングして、TiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成する。次いで、離型フィルムを正走行させ走行中にITOのスパッタリングによりITOスパッタ膜19を形成する。次いで、離型フィルム上に形成された3層の真空処理による薄膜を、前記ハードコート層13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム上に転写して、図7に示す層構成の反射防止フィルムを得ることができる。前記離型フィルムには微細な凹凸が形成されたものでもよく、この場合、転写される表面には微細な凹凸が形成され、防眩性が付与される。

【0053】プラズマ処理等の前処理、或いはプラズマCVDによるCF<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>等のガスを用いた後処理は、前記実施例1に準じた方法により適宜施すことができる。

【0054】〔実施例7〕

反射防止フィルムの製造例その7 (真空プロセスによる薄膜多層の場合)

図8に本実施例7の反射防止フィルムの層構成を示す。図8に示す反射防止フィルムは、前記実施例4の反射防止フィルムの層構成における最上層のSiO<sub>2</sub>CVD膜14(低屈折率層)上にさらに、TiO<sub>2</sub>スパッタ膜17(高屈折率層)、SiO<sub>2</sub>CVD膜14(低屈折率層)を形成したものであり、最終的に低屈折率層/高屈折率層との組合せを、(最表面側)低屈折率層/高屈折

率層/低屈折率層/高屈折率層/…(基材側)となるように何層も繰り返してもよい。本実施例7の反射防止フィルムにおいてTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17及びSiO<sub>2</sub>CVD膜14以外の層構成は前記実施例4と同じである。

【0055】なお、上記高屈折率層の材料であるTiO<sub>2</sub>に変えて、前記したような高屈折率材料、例えば、ITO、CeO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の材料を使用してもよい。TiO<sub>2</sub>スパッタ膜17によりUVカット性を付与することができ、またITOスパッタ膜19により帯電防止性を付与することができる。

【0056】図8の反射防止フィルムの製造方法は、前記実施例1で説明したウェット法で形成した接着剤層12及びハードコート層13の形成された積層フィルム(即ち、ハードコート層13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルム)を図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせる。この積層フィルムの走行中にプラズマ処理を行って、積層フィルム表面を活性化させ密着性を向上させる。

【0057】次いで、真空条件をスパッタリングに適するように調整した後、ロール4、ロール3を逆回転させて、スパッタリングに適する走行速度でプラズマ処理済の積層フィルムを逆方向へ走行させ、この走行中に積層フィルムの表面上にTiO<sub>2</sub>のスパッタリングによりハードコート層13の屈折率よりも高い屈折率を持つTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成し、ロール3に巻き取る。

【0058】次いで、真空チャンバー1内の真空条件をプラズマ処理に適するように調整した後、ロール3、ロール4を逆回転してプラズマ処理に適する走行速度で積層フィルム再び逆走行させる過程において、該積層フィルムに対してプラズマCVDによりSiO<sub>2</sub>を成膜してSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成する。さらに、同様な操作を繰り返して、TiO<sub>2</sub>スパッタ膜(高屈折率層)17及びSiO<sub>2</sub>CVD膜(低屈折率層)14からなる組合せが複数個となるように、(最表面側)低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/…(基材側)なる層構成を形成する。

【0059】上記方法とは別の製造方法として、離型フィルムを図1に示す多重真空処理内の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、もう一方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取らせ、この離型フィルムの走行中に、最初にプラズマCVDを行い離型フィルム上にSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成させる。次いで、真空条件をスパッタリングに適するように調整した後、ロール4、ロール3を逆転させてスパッタリングに適した走行速度で離型フィルムを逆走行させ、この離型フィルムの走行中に離型フィルム上のSiO<sub>2</sub>

CVD膜14上に $TiO_2$ をスパッタリングして、 $TiO_2$ スパッタ膜17を形成する。次いで、離型フィルムを正走行させ、同様に上記のプラズマCVDと上記のスパッタリングを繰り返して、(最上層側)… $TiO_2$ スパッタ膜17/ $SiO_2$ CVD膜/ $TiO_2$ スパッタ膜17/離型フィルムなる積層体を形成し、この積層体を前記ハードコート層13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム11からなる層構成の積層フィルムのハードコート層13側に積層して、剥離フィルムを剥離して、真空処理による薄膜を転写してもよい。

【0060】プラズマ処理等の前処理、或いはプラズマCVDによる $CF_4$ 、 $SiF_4$ 等のガスを用いた後処理は、前記実施例1に準じた方法により適宜施すことができる。

#### 【0061】〔実施例8〕

##### ガスバリアーフィルムの製造例

図9に本実施例8のガスバリアーフィルムの層構成を示す。図9に示すガスバリアーフィルムは、透明プラスチック基材フィルム11上にプラズマCVDにより $SiO_2$ CVD膜14が形成されたものである。

【0062】図9のガスバリアーフィルムの製造方法は次のようにして行われる。透明プラスチック基材フィルム11を図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取らせる。この透明プラスチック基材フィルム11の走行中に、該フィルムの表面にプラズマ処理による前処理を施して密着性を付与する。次いでこのフィルムを逆走行させて、プラズマCVDにより $SiO_2$ を成膜して $SiO_2$ CVD膜14を形成する。さらに、このフィルムを正走行させて、プラズマ処理による後処理を行う。

【0063】図9のガスバリアーフィルムの製造方法の別法としては、前記のガスバリアーフィルムの製造方法において、プラズマ処理による前処理、プラズマCVD、プラズマ処理による後処理のゾーンを走行ラインに並べ、それらのゾーンを区画することにより、透明プラスチック基材フィルム11を逆走行することなく、一回の正走行のみで、全ての真空処理を行うことができる。

#### 【0064】〔実施例9〕

##### 透明導電性フィルムの製造例その1(タッチパネル用)

図10に本実施例9のタッチパネル等に使用される透明導電性フィルムの層構成を示す。図10に示す透明導電性フィルムは、透明プラスチック基材フィルム11の一方の面にITOのスパッタリングによりITOスパッタ膜19が形成され、透明プラスチック基材フィルム11の他方の面に接着剤層12を介してハードコート層13が形成されたものである。このITOスパッタ膜19により帯電防止性が付与される。

【0065】図10の透明導電性フィルムの製造方法は

次のようにして行われる。透明プラスチック基材フィルム11上に接着剤を塗布して接着剤層12を形成し、次いでその接着剤層12上に前記実施例1で説明した防眩性が付与されるハードコート層用樹脂組成物を塗布してハードコート層13を形成する。次に、この積層フィルムを図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、もう一方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取る。この積層フィルムの走行中に、該フィルムの透明プラスチック基材フィルム11側(ハードコート層13側とは反対側)にプラズマ処理による前処理をして密着性を付与する。次いで、真空チャンバー1内をスパッタリングに適した真空度に調整し、該積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行させて、前記のプラズマ処理面にITOのスパッタリングによりITOスパッタ膜19を形成する。

#### 【0066】〔実施例10〕

##### 透明導電性フィルムの製造例その2(タッチパネル用)

図11は反射防止性を付与した本実施例10の透明導電性フィルムの層構成を示す。図11において、 $SiO_2$ CVD膜14/ハードコート層13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム11からなる積層フィルムは、前記実施例1の反射防止フィルムと同一であり、図11の積層フィルムは、前記実施例1の反射防止フィルムの基材の裏面にプライマー層20と導電性を有するITOスパッタ膜19が形成されて帯電防止層となっている。

【0067】本実施例10の反射防止性を付与した透明導電性フィルム製造方法は、前記実施例1と同一の工程で、図1に示す多重真空処理装置を用い $SiO_2$ CVD膜14/ハードコート層13/接着剤層12/透明プラスチック基材フィルム1からなる層構成の反射防止性を有する積層フィルムを製造する。次いでこの積層フィルムの透明プラスチック基材フィルム11側に、プライマーを塗布して接着性が付与されたプライマー層20を形成する。次いで、この積層フィルムを再び図1に示す多重真空処理内のロール3にセットしロール4に巻き取る。この積層フィルムの走行過程において、前記プライマー層20側にITOのスパッタリングを行い、ITOスパッタ膜19を形成する。

#### 【0068】〔実施例11〕

##### 透明導電性フィルムの製造例その3(タッチパネル用)

図12に本実施例11の透明導電性フィルムの層構成を示す。本実施例11の透明導電性フィルムは、前記実施例10の透明導電性フィルムの層構成において、プライマー層20を省略したものである。

【0069】本実施例11の反射防止性を付与した透明導電性フィルムの製造方法は、前記実施例1と同一の製造方法で、図1に示す多重真空処理装置を用い $SiO_2$

CVD膜14（低屈折率層）／ハードコート層13（高屈折率層）／接着剤層12／透明プラスチック基材フィルム11からなる反射防止性を有する積層フィルムを得る。ついで、この積層フィルムを図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内の真空度をプラズマ処理に適した値に調整し、もう一方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取る。この積層フィルムの走行中に、該フィルムの透明プラスチック基材フィルム11側（SiO<sub>x</sub> CVD膜14側とは反対側）に対してプラズマ処理による前処理をして密着性を付与する。次いでスパッタリングに適した真空度に調整し、該積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行させて、前記のプラズマ処理面にITOのスパッタリングによりITOスパッタ膜19を形成する。

【0070】〔実施例12〕

#### フィルム液晶基板の製造例その1

図13に本実施例12のフィルム液晶基板の層構成を示す。本実施例12のフィルム液晶基板は、透明プラスチック基材フィルム11上にガスバリアー層としてSiO<sub>x</sub> CVD膜14を形成し、そのSiO<sub>x</sub> CVD膜14上に保護のためにハードコート層13を形成し、一方、透明プラスチック基材フィルム11の裏面にプライマー層20を介して導電性のITOスパッタ膜19を設けたものである。本発明におけるハードコート層13は、防眩性を付与する目的でその表面には微細な凹凸が形成されていてもよく、或いはこのハードコート層13中に防眩性を発揮することができるビーズ等の微粒子が混入されていてもよい。

【0071】本実施例12のフィルム液晶基板の製造方法は、透明プラスチック基材フィルム11上にプライマーを塗布してプライマー層20を形成する。得られた積層フィルムを図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内をプラズマCVDに適した真空度に調整し、もう一方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取る。この積層フィルムの走行中に、該積層フィルムのプライマー層20側とは反対側の透明プラスチック基材フィルム11の面に対してプラズマCVDによりSiO<sub>x</sub> CVD膜14を形成する。

【0072】次いで、スパッタリングに適するように真空チャンバー1内の真空度を調整し、積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行させてITOをスパッタリングしてITOスパッタ膜19を形成する。次いで、真空チャンバー1内をプラズマ処理に適した真空度に調整し、積層フィルムをプラズマ処理に適した走行速度で正走行させて前記のSiO<sub>x</sub> CVD膜14に対してプラズマ処理をして接着性を向上させる。真空チャンバー1から処理された積層フィルムを取出し、この積層フィルムのSiO<sub>x</sub> CVD膜14上に、前記実施例1

に示したハードコート用樹脂組成物を塗布し、硬化させてハードコート層13を成形する。

【0073】〔実施例13〕

#### フィルム液晶基板の製造例その2

図14に本実施例13のフィルム液晶基板の層構成を示す。本実施例13のフィルム液晶基板は、前記実施例12のフィルム液晶基板の層構成においてプライマー層20を除き、その位置にSiO<sub>x</sub> CVD膜14を設けたものである。本実施例13のフィルム液晶基板は、ガスバリアー層としてのSiO<sub>x</sub> CVD膜14がプラスチック基材フィルム11の上下に2層形成されるので、ガスバリアー性がさらに強化され、且つITOスパッタ膜20に接触するSiO<sub>x</sub> CVD膜14はプライマー機能を持つ。

【0074】本実施例13の反射防止性を付与した透明導電性フィルム製造方法は、透明プラスチック基材フィルム11を図1の多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内をプラズマCVDに適した真空度に調整し、もう一方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取る。この積層フィルムの走行中に、透明プラスチック基材フィルム11の一方の片面にプラズマCVDによりSiO<sub>x</sub> CVD膜14を形成し、同時或いは連続して他方の片面にさらにプラズマCVDによりSiO<sub>x</sub> CVD膜14を形成する。

【0075】次いで、真空チャンバー1内の真空度をスパッタリングに適すように調整し、積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行させて、走行中にSiO<sub>x</sub> CVD膜14の一方にスパッタリングにより導電性膜としてのITOスパッタ膜19を形成する。次いで、真空チャンバー1からこの積層フィルムを取出し、もう一方のコーティングがなされていない方のSiO<sub>x</sub> CVD膜14の面に、防眩性を有するハードコート層樹脂組成物を塗布してハードコート層13を形成する。このハードコート層13に防眩性を付与するには、ハードコート層13が形成された表面に微細な凹凸を有する賦型板により押圧するか、或いは微細なビーズ等の粒子をバインダー樹脂中に分散させることによって達成される。

40 【0076】〔実施例14〕

#### 熱線反射フィルムの製造例その1

図15に本実施例14の熱線反射フィルムの層構成を示す。本実施例14の熱線反射フィルムは、透明プラスチック基材フィルム11上に特に熱線を反射することができる熱線反射層21を設けたものである。

【0077】本実施例14の熱線反射フィルムの製造方法は、次のように行われる。まず透明プラスチック基材フィルム11を、図1に示す多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバ

方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取る。この積層フィルムの走行中に、透明プラスチック基材フィルム11の一方の片面にプラズマ処理を行って、接着性を増大させる。次いで、真空チャンバー1内の真空度をスパッタリングに適した値に調整し、前記の透明プラスチック基材フィルム11をスパッタリングに適した走行速度で逆走行させてプラズマ処理された面上にPt、Au等の金属をスパッタリングして熱線反射層21を形成する。

#### 【0078】〔実施例15〕

##### 熱線反射フィルムの製造例その2

図16に本実施例15の熱線反射フィルムの層構成を示す。本実施例15の熱線反射フィルムは、前記実施例14の熱線反射フィルム（図15参照）の熱線反射層21上に、保護のためにハードコート層を設けたものである。

【0079】本実施例15の熱線反射フィルムの製造方法は、前記実施例14の製造方法により得られた熱線反射フィルムに対して、その熱線反射層21上にさらに防眩性を有する保護層としてハードコート用樹脂組成物を塗布し、硬化させてハードコート層13を形成したものである。このハードコート層13に防眩性を付与するには、ハードコート層13が形成された表面に微細な凹凸を有する賦型板により押圧するか、或いは微細なビーズ等の粒子をバインダー樹脂中に分散させることによって達成される。

#### 【0080】〔実施例16〕

##### 誘電体ミラーの製造例その1

図17に本実施例16の誘電体ミラーの層構成を示す。本実施例16の誘電体ミラーは、透明プラスチック基材フィルム11上に、接着剤層12を形成し、次いで上記実施例1に説明した防眩性を有するハードコート層13を設けた積層フィルム上に、高屈折率層としてTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を設け、さらに、SiO<sub>2</sub>CVD膜14（低屈折率層）とTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17（高屈折率層）の組合せからなる層を複数回繰り返したものである。このような層構成とすることにより、前記した反射防止フィルムとは逆の屈折率の組合せとなるので、ミラー効果を生ずる。

【0081】本実施例16の誘電体ミラーは次のようにして製造される。透明プラスチック基材フィルム11上に接着剤を塗布して接着剤層12を形成し、次いでハードコート層用樹脂を塗布し、硬化させて防眩性を有するハードコート層13を形成する。上記のようにして得られた積層フィルムを図1に示す多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内をプラズマ処理に適した真空度に調整し、もう一方のロール4にプラズマ処理に適した走行速度で巻き取る。この積層フィルムの走行中に、該積層フィルムのハードコート層13に対してプラズマ処理を行い、接着

性を増大させる。

【0082】次いで、真空チャンバー1内の真空度をスパッタリングに適した値に調整し、前記積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行させてその走行中にTiO<sub>2</sub>をスパッタリングしてTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成する。次いで、真空チャンバー1内の真空度をプラズマCVDに適した真空度に調整して、前記工程で処理された積層フィルムをプラズマ処理に適した走行速度で正走行させてその走行中にSiO<sub>2</sub>のプラズマCVD処理を行いSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成する。引き続き、再度、スパッタリングに適した真空度に調整し、積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行し、スパッタリングによるTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17を形成する。前記のSiO<sub>2</sub>CVD膜14（低屈折率層）とTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17（高屈折率層）の形成処理を複数回行うことにより、本実施例16の誘電体ミラーを得る。

【0083】さらに、TiO<sub>2</sub>スパッタ膜17（高屈折率層）の表面に対して、前記実施例1で行った、プラズマCVDによるCF<sub>4</sub>、SiF<sub>4</sub>等のガスを用いた後処理を適用してもよい。なお、本実施例16の誘電体ミラーにおける高屈折率層の材料として上記のTiO<sub>2</sub>に代えて、ITO、ZrO<sub>2</sub>、CeO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の材料を使用してもよい。また本実施例16の層構成の誘電体ミラーは、そのSiO<sub>2</sub>CVD膜14（低屈折率層）とTiO<sub>2</sub>スパッタ膜17（高屈折率層）の膜厚を調整することによって、干渉フィルターとすることもできる。

#### 【0084】〔実施例17〕

##### 誘電体ミラーの製造例その2

図18に本実施例17の誘電体ミラーの層構成を示す。本実施例17の誘電体ミラーは、透明プラスチック基材フィルム11上に接着剤層12を介してハードコート層13が形成され、さらにその上に、順次SiO<sub>2</sub>CVD膜14と、Agスパッタ膜22と、SiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成したものである。

【0085】本実施例17の誘電体ミラーは次のようにして製造される。透明プラスチック基材フィルム11上に接着剤を塗布して接着剤層12を形成し、次いでハードコート層用樹脂を塗布し、硬化させて防眩性を有するハードコート層13を形成する。上記のようにして得られた積層フィルムを図1に示す多重真空処理装置の真空チャンバー1内のロール3にセットした後、真空チャンバー1内をプラズマ処理に適した真空度に調整し、プラズマ処理に適した走行速度でもう一方のロール4に巻き取る。

【0086】この積層フィルムの走行中に、該積層フィルムのハードコート層13に対してプラズマ処理を行い、接着性を増大させ、同じ走行中においてSiO<sub>2</sub>のプラズマCVD処理を行いSiO<sub>2</sub>CVD膜14を形成

10

20

30

40

50

する。次いで、真空チャンバー1内の真空度をスパッタリングに適した値に調整し、前記の積層フィルムをスパッタリングに適した走行速度で逆走行させ、その走行中にAgをスパッタリングしてAgスパッタ膜22を形成する。次いで、真空チャンバー1内の真空度をプラズマCVDに適した真空度に調整して、前記工程で処理された積層フィルムをプラズマ処理に適した走行速度で正走行させてその走行中にSiO<sub>2</sub>のプラズマCVD処理を行いSiO<sub>2</sub> CVD膜14を形成する。

【0087】

【発明の効果】本発明の多重真空処理方法及びその装置によれば、同一の真空チャンバー内において、ある真空処理が行われた後にさらに真空処理が必要とされる場合、継続して真空処理を行うのに、真空チャンバー内を大気圧に戻すことなく別の真空処理を行うことができる。したがって、本発明の多重真空処理では、その処理中に、中間段階の真空処理面が空気に晒されて表面の活性種が失活したり、或いは表面が酸化されたりして積層される界面が影響を受けることが無いので、品質の一定した積層物を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多重真空処理装置の1構成例の模式図である。

【図2】実施例1の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図3】実施例2の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図4】実施例3の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図5】実施例4の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図6】実施例5の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図7】実施例6の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図8】実施例7の反射防止フィルムの層構成を示す。

【図9】実施例8のガスバリアーフィルムの層構成を示す。

【図10】実施例9のタッチパネル等に使用される透明導電性フィルムの層構成を示す。

【図11】実施例10の反射防止性を付与した透明導電性フィルムの層構成を示す。

\*【図12】実施例11の透明導電性フィルムの層構成を示す。

【図13】実施例12のフィルム液晶基板の層構成を示す。

【図14】実施例13のフィルム液晶基板の層構成を示す。

【図15】実施例14の熱線反射フィルムの層構成を示す。

【図16】実施例15の熱線反射フィルムの層構成を示す。

【図17】実施例16の誘電体ミラーの層構成を示す。

【図18】実施例17の誘電体ミラーの層構成を示す。

【図19】実施例1～17の各真空処理に共通な真空処理バスを示す概念図である。

【符号の説明】

1 真空チャンバー

2 ウェブ

3, 4 ロール

5, 6, 7 真空処理機構

10 11 透明プラスチック基材フィルム

12 接着剤層

13 ハードコート層

14 SiO<sub>2</sub> CVD膜

15 SiO<sub>2</sub> スパッタ膜

16 高屈折率樹脂層

17 TiO<sub>2</sub> スパッタ膜

18 機能性超微粒子層

19 ITOスパッタ膜

20 プライマー層

30 21 熱線反射層

22 Agスパッタ膜

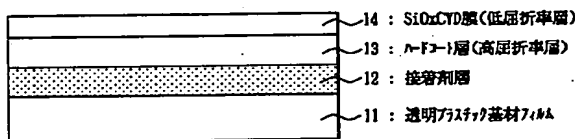
101, 105 巻き取り巻き出しゾーン

102 ウェブ

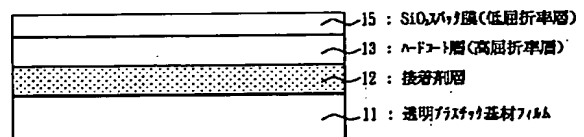
103 スパッタゾーン

104 プラズマゾーン

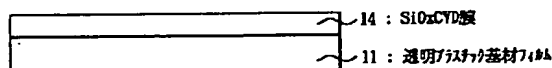
【図2】



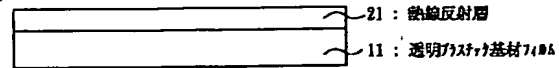
【図3】



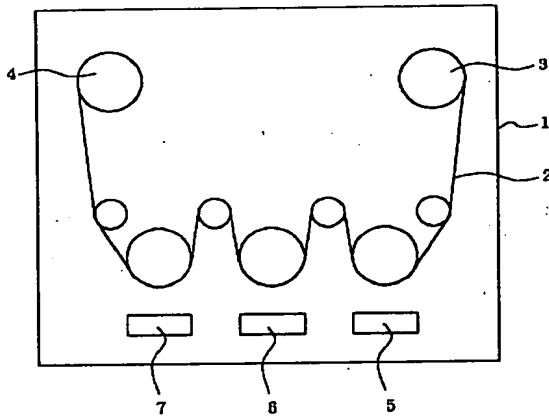
【図9】



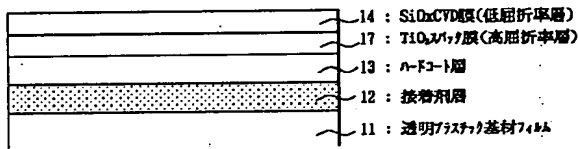
【図15】



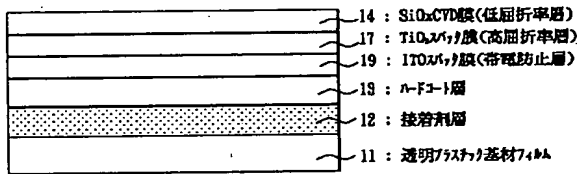
【図1】



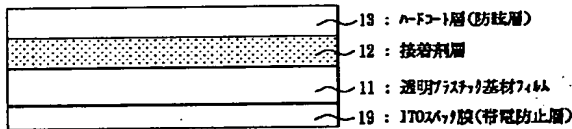
【図5】



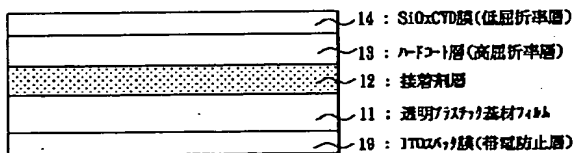
【図7】



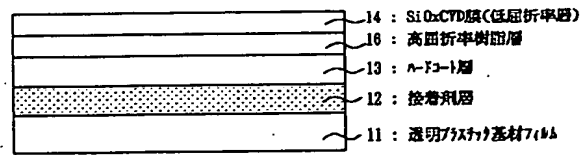
【図10】



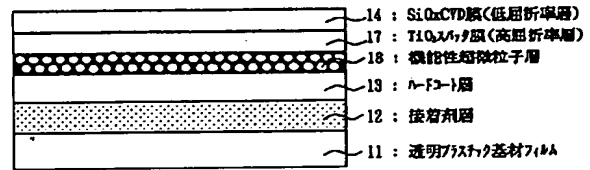
【図12】



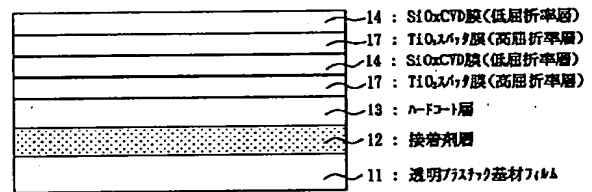
【図4】



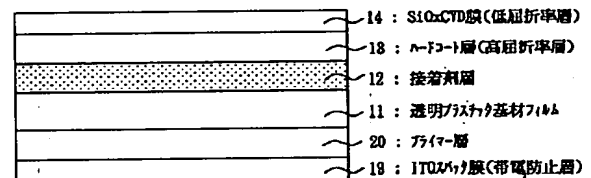
【図6】



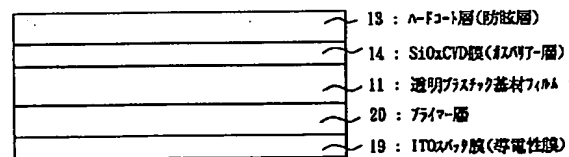
【図8】



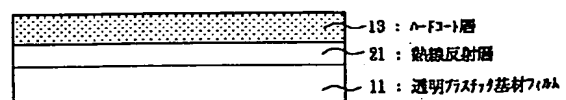
【図11】



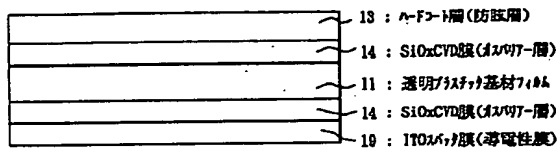
【図13】



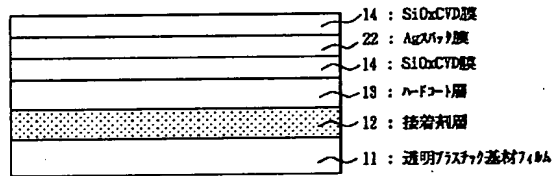
【図16】



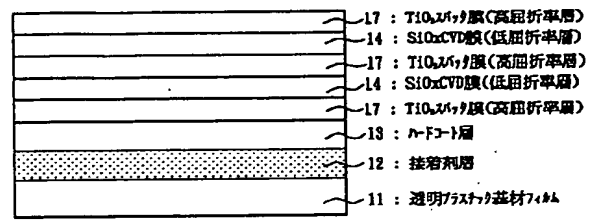
【図14】



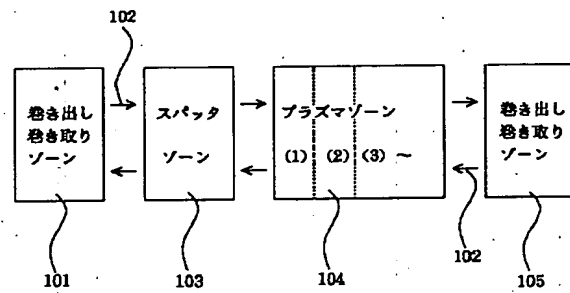
【図18】



【図17】



【図19】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**